

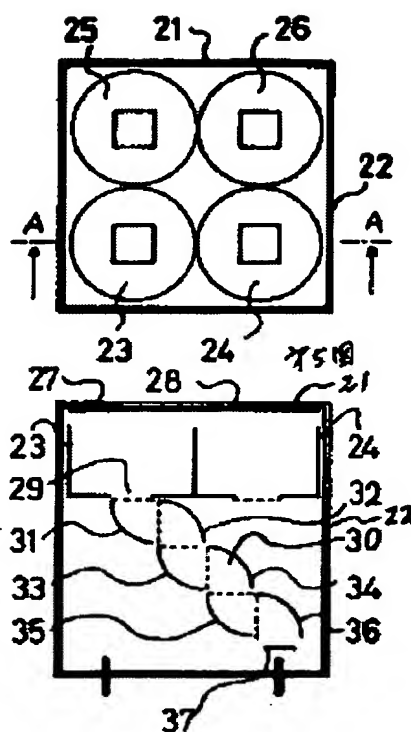
PHOTOMULTIPLIER

Patent number: JP55039171
Publication date: 1980-03-18
Inventor: MATSUI TOSHIKAZU; others: 01
Applicant: HAMAMATSU TV KK
Classification:
- International: H01J43/18
- european:
Application number: JP19780112964 19780913
Priority number(s):

Abstract of JP55039171

PURPOSE: To enable simultaneous detection of four incident lights, by providing four parallel diodes arrays and four collecting electrodes corresponding with each diode array in same air-tight container.

CONSTITUTION: Four box and grid type diode arrays 23-26 are provide in the container 21. The secondary electron faces of each diode are facing with the secondary electron faces of diodes at front and rear steps to constitute the diode arrays 23-26. Each diode arrays 23-26 are extending on the axis of adjacent collecting electrode. In such a manner four diode arrays 23-26 are integrated and contained compactly in the air-tight container 21.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

⑬ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-39171

⑤ Int. Cl.³
H 01 J 43/18

識別記号

庁内整理番号
7136-5C

④ 公開 昭和55年(1980)3月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光電子増倍管

② 特 願 昭53-112964

② 出 願 昭53(1978)9月13日

⑦ 発 明 者 松井利和

浜松市大島町455

⑦ 発 明 者 晝馬輝夫

浜松市佐鳴台6-18-1

① 出 願 人 浜松テレビ株式会社

浜松市市野町1126番地-1

明 細 書

1. 発明の名称

光電子増倍管

2. 特許請求の範囲

有底筒状の気密容器の透明な一方の底面の内壁に光電面を形成し、4個の一端にのみ底面を有する筒状の収束電極を気密容器の軸に関して対称に、開口端を光電面に対向して並列に配置し、有底円筒を軸を通る面で4等分割し、一方の分割面にメッシュを形成して電子入射口とし、他方の分割面を電子出射口とするダイノードを所望の数だけ順次出射口と入射口を対向して、かつ1つおきに同一の方向に配列した4個のダイノード列をそれぞれ第1段ダイノードの電子入射口において、上記収束電極の底面の中央に設けた透孔に対向し、該収束電極の軸に対して45度をなすと共に、上記気密容器の軸に関して同一回転方向に実質的に気密容器壁に平行に延長し、上記各ダイノード列の最終段ダイノードの電子出射口に対向して電子収束電極を設けたことを特徴とする光電子増倍管。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光電面から光の照射によつて放出した光電子を順次適当な正の電圧を加えた複数のダイノードに衝突して電子を増倍し、最終的に増倍した電子を収束電極で捕獲する光電子増倍管に関するものである。

ボックス・アンド・グリッド型と称されている有底円筒を軸を通る2つの直交する面で4等分割し、一方の分割面に導電性のメッシュを形成して一次電子の入射口とし、他方の分割面を二次電子の出射口とし、湾曲面の内装を二次電子面とする電子増倍管のダイノード電極は、光電子増倍管の縦断面構造を示す第1図のダイノード4,5,6,7,8および9の配列のように、第1段ダイノード4と第3段ダイノード6の出射面を逆方向とすることによつて、ダイノード列を光電管1の管軸方向に延長することが出来るから、円筒状の容器内に効率よく容易に収納することができる。従つて、従来ボックス・アンド・グリッド型ダイノードを用いた光電子増倍管のほとんどが第1図に示すよう

なダイノード配列を用いていた。このようなダイノードの配列においては、例えば、ダイノード5から放出しダイノード6へ入射する二次電子は、第3図にA,BおよびCで示すような軌道を飛行し、ダイノード5の二次電子面のうちダイノード6に近接した部分から放出した二次電子はダイノード6の二次電子面に衝突することなくダイノード7へ入射するから、著しく増倍率を低下するほか、単光子(シングルホトン)を検出しようとするときは、出力電流に大きなばらつきを生ずる。この現象はダイノード7から放出してダイノード8に入射する電子についても同様に生じる。他方ダイノード4から放出した電子は、ダイノード4とダイノード5の二次電子面がほぼ対向しているから確実にダイノード5の二次電子面に衝突する。従つて、他の光電子増倍管の縦断面構造を示す第2図のダイノード14,15,16および17のように常に前段と後段のダイノードの二次電子面に対向し、その結果、一つおきに同一方向に設置したダイノード列を用いることもあつた。しかし、このダイ

3

24は集束電極で容器21の底面の辺の2分の1以下の直径を有し、一端に底面を有する円筒状をなし、開口端を光電面28に対向して、第6図には図示していない他の同一形状の集束電極25,26と共に並列に配置してある。集束電極23の底面の中央に矩形の透孔29が設けられてダイノード列30の第1段ダイノード31の電子入射面に対向している。ダイノード31,32,33,34,35および36は、前述のボックス・アンド・グリッド型のダイノードで、各ダイノードの二次電子面は前段および後段のダイノードの二次電子面に対向して設けられ、奇数段目のダイノードおよび偶数段目のダイノードはそれぞれ同一方向に設置されている。従つてダイノード列5は光電子増倍管の軸に対して45°傾いて、かつ近接した容器の側壁に平行に延長している。従つて隣接する収束電極24の軸の延長上に達し、最終段ダイノード36の出射口に対向して収束電極37に対向して設けられている。同様に収束電極24,25および26の底面に設けられた透孔に対応してダイノード列が設けられ、それぞれ収束電極26,25

5

ノードの配列によれば、ダイノード列は管軸に対して45°をなして延長するから気密容器11の側壁によつてダイノードの段数が限られる。

本発明は、上述の欠点を除いて常にダイノードの二次電子面を前段および後段のダイノードの二次電子面に対向して配列すると共に、同一気密容器内に並列して4個のダイノード列とそれぞれのダイノード列に対応した4個の収束電極を設置して同時に4つの入力光を検出することができるものである。第5図は、本発明を実施した光電子増倍管を光の入射軸から見た図で、22は短形断面を有する有底筒状容器21の軸線、23,24,25および26は同一構造を有する4個の集束電極で、実質的に透明な上記有底筒状容器の底面およびその底面内面に形成された光電面を附した容器21内に設置してある。第6図は、第5図のA-A面における光電子増倍管の縦断面図で、22は容器21の軸線で第5図22と同一部分である。27は容器21の一方の底面を構成する面板で透明なガラスによつて形成され、その内面に光電面28が形成されている。23,

4

および23の軸の延長上に達している。

上述のように本発明の光電子増倍管は、4個のボックス・アンド・グリッド型ダイノード列からなり、各ダイノードの二次電子面が前段および後段のダイノードの二次電子面と対向するように配列してダイノード列を構成し、各ダイノード列は隣接する収束電極の軸の延長上に延長することによつて、4個のダイノード列を一体としてコンパクトに気密容器内に収納することができたもので、これによつて電子増倍率が高く、また電子増倍率のバラツキのない光電子増倍管が得られると共に、光電面、収束電極、ダイノードに加える電圧は4個のダイノード列について共通でよいから気密容器の壁を通して電圧を供給するリード線を多数省略することができるものである。かかる4個のダイノード列を有する光電子増倍管は、分光器によつて分光された複数のスペクトル強度を同時に計測する場合に有効に用いられ、また通称ガンマカメラと呼ばれる癌病巣を検出するための放射線位置検出器は一平面上に多数の光電子増倍管を配

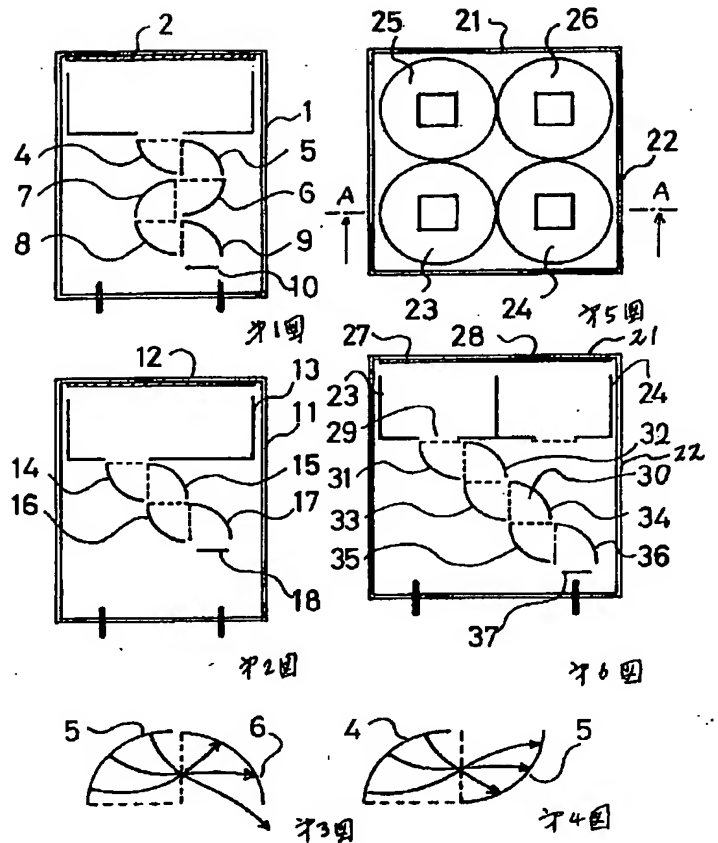
6

列するから都合よく用いられるものである。なお、上述の実加例では収束電極は円筒状の筒台について説明したが、たとえば短形筒状のように、気密容器の短形断面に効率よくかつ軸対称に配置されるものであればよい。また上述のボックス・アンド・グリッド型ダイノード列の最終段ダイノードと収束電極の間に、収束電極において効率よく電子を収集するため、ボックス・アンド・グリッド型ダイノードと異なる形状の1個以上のダイノードを設け置する場合にも本発明は適用され効果を生ずるから本発明に含まれることは言うまでもない。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、従来の光電子増倍管の縦断面図である。第3図および第4図は、第1図第2図に示したダイノード内での電子の軌道を示す図である。第5図は、本発明の光電子増倍管の構造を示す平面図、第6図は、第5図のA-A断面図である。

特許出願人 浜松テレビ株式会社



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和53年特許願第 112964 号(特開昭
55-39171 号 昭和55年 3月18日
発行 公開特許公報 55-392 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 7(1)

Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号
H01J 43/18		7135-5C

手 続 補 正 書

昭和58年 2月22日

特許庁長官 若 杉 和 夫

1. 事件の表示

昭和53年特許願第112964号

2. 発明の名称

光電子増倍管

3. 特許出願人

住 所 浜松テレビ株式会社
名 称

4. 代理人

住 所 ●160 東京都港区豊洲2丁目4番7号
大森ビル4F 電話 (03) 200-1094
氏 名 (7514) 弁理士 井ノ口 義

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正の対象

明細書および図面

7. 補正の内容

別紙のとおり



補正の内容(特願昭53-112964)

(1) 特許請求の範囲を以下のとおり補正する。

「2. 特許請求の範囲

有底円筒状の気密容器の透明な一方の底面の内
壁に光電面を形成し、4個の一端にのみ底面を有
する筒状の集束電極を上記気密容器の軸に関して
対称に、開口端を上記光電面に対向して並列に配
置し、有底円筒を軸を通る面で4等分割し、一方
の分割面にメッシュを形成して電子入射口とし、
他方の分割面を電子出射口とするダイノードを所
望の数だけ順次出射口と入射口を対向して、かつ
1つおきに同一の方向に配列した4個のダイノー
ド列をそれぞれ第1段ダイノードの電子入射口に
おいて、上記集束電極の底面の中央に設けた透孔
に対向し、該集束電極の軸に対して45度をなす
と共に、上記気密容器の軸に関して同一回転方向
に實質的に気密容器壁に平行に延長し、上記各ダ
イノード列の最終段ダイノードの電子出射口に対
向して電子集束電極を設けたことを特徴とする光
電子増倍管。」

- (2) 明細書第5頁第4行目から同第5行目の「
・ ・ ・と共に並列に配置してある。」を「・ ・ ・と
共に上記容器21の中に並列に配置してある。」
に補正する。
(3) 明細書第5頁第5行目から同第6行目の「中
央に矩形の透孔29が」を「中央に矩形の透孔2
9が」に補正する。
(4) 明細書第5頁第14行目の「45傾いて、」
を「45度傾いて、」に補正する。
(5) 添付図面の第5図、第6図を別添の第5図、
第6図にそれぞれ補正する。

以 上

